XVI. *A Determination of the Solar Parallax attempted, by a peculiar Method, from the Observations of the last Transit of Venus: By* Andrew Planman, *Professor of Natural Philosophy, in the University of* Aböa, *and Member of the Academy of Sciences at* Stockholm; *together with a Letter from him to Mr.* James Short, *F. R. S.*

Vir Celeberrime;

Read March 24, 1768.

DUM ante binos annos, in Transactionibus Philos. anni 1763, quæ in Bibliotheca Regiæ Academiæ Scientiarum Stockholmensis servantur, animadverti te, vir celeberrime, exquisitissimam collocasse operam in investiganda parallaxi solis; mihi proposui, mearum lucubrationum, in eadem ipsa re, tibi quantocyus facere copiam: ast negotiorum multitudine distentus, hoc propositum differre cogebar ad hoc usque tempus.

Adest quidem aliquod discrimen parallaxium, quas obtinuimus: sed adscribendum est id, partim diversis observationum combinationibus, partim quoque diverse assumtis locorum longitudinibus, quas minime e re fore duxi, observationum conciliandarum ergo, immutare; quippe quas, etiam uno eodemque loco captas, nimium quantum discrepare

 depre-

deprehendimus. Nec errorem in observando cuiquam facile imputaverim: ut enim taceam diversitatem tuborum, oculorum, aliarumque circumstantiarum; atmosphæra ista, qua Venerem cinctam esse jam novimus, non potuit non diversa exhibere ingressus atque egressus phænomena, aliis hoc, aliis illud pro vero ingressus aut egressus phænomeno habentibus; id quod § VI. ulterius expositum invenies. Si itaque meletemata mea digna esse judicaveris, quæ actis vestris inserantur, erit id mihi gratissimum, imprimis, ut methodus generalis, quam hic sisto, et supputationes, quas passim sparsimque exhibui, uno loco coacerventur. Molimina, quæ vestros astronomos jam detineant, ad excipiendam Venerem in proximo ipsius cum Sole congressu, æque gratum mihi foret rescire. Ex decreto Reg. Academiæ Scientiarum Stockholmensis, ego Cajaneburgum iterum petam; ast celeberrimus Upsaliensium Astronomus Mallet usque ad Pello in Lapponiam contendet.

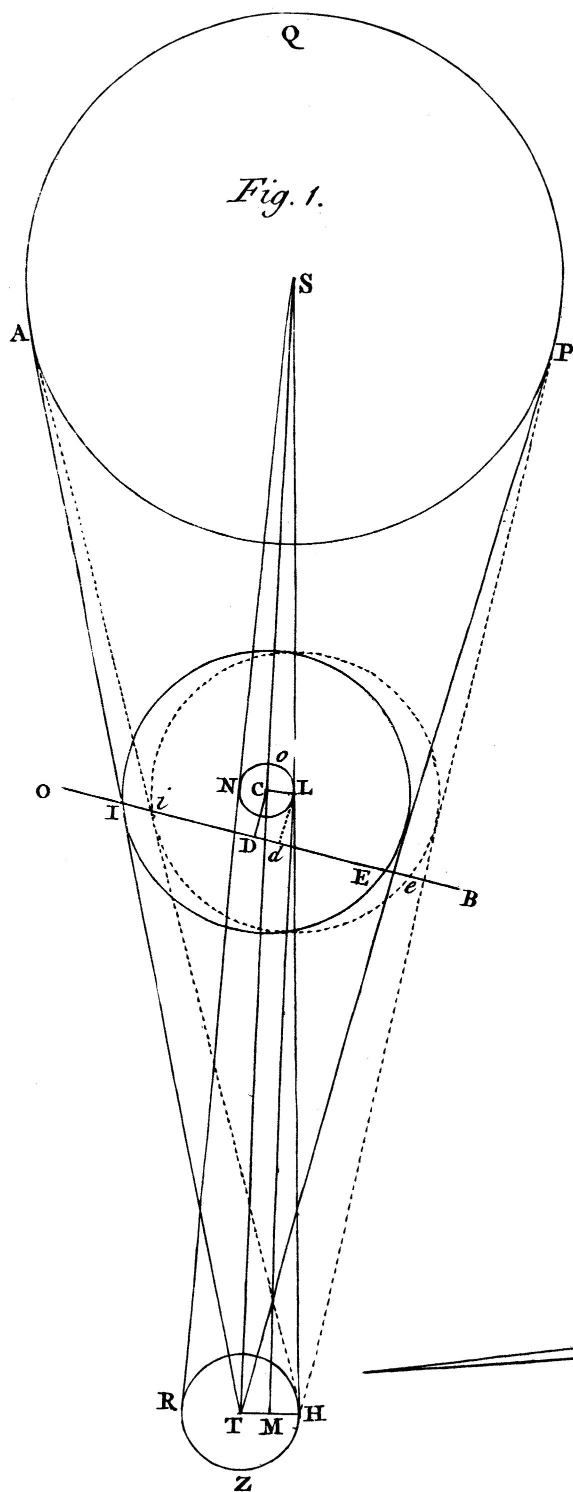
De cetero vivas diu ad vota felix; ego vero permanebo celeberrimi nominis tui

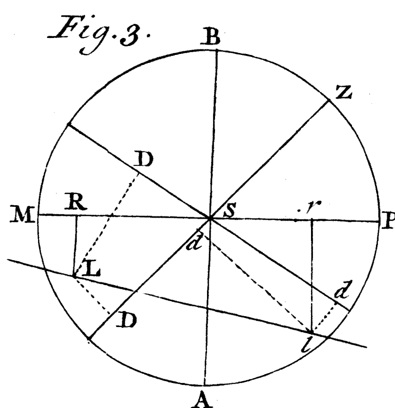
Assiduus cultor,

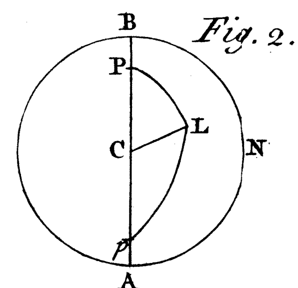
Dabam Aboæ, die 18 Decembris, anni 1767.

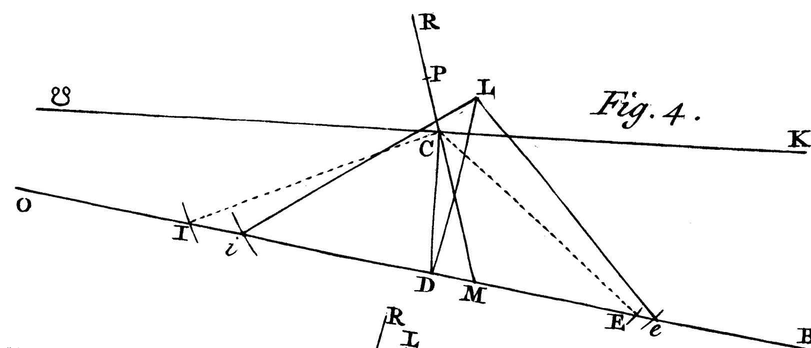
Andreas Planman.

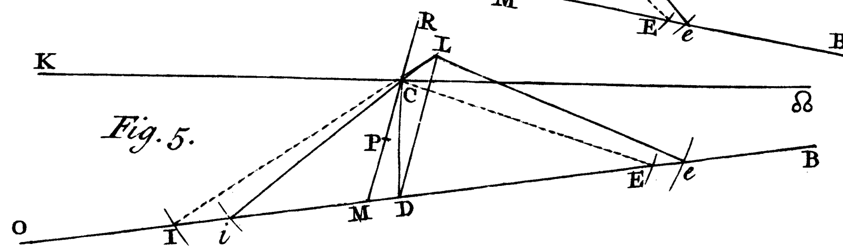
Parallaxis

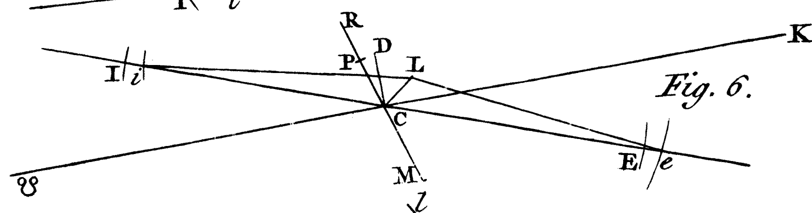

Q
Fig. 1.
S
A
P
O
I
i
N
C
L
o
D
d
E
e
B
R
T
M
H
Z

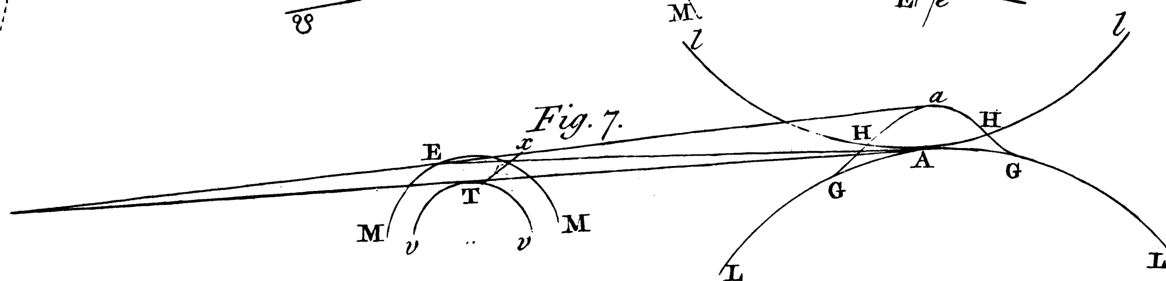

Fig. 3.
B
Z
D
M
R
S
r
P
d
L
d
D
l
A


B
Fig. 2.
P
L
C
N
p
A


R
P
L
☋
Fig. 4.
K
C
O
I
i
D
M
E
e
B


R
L
K
C
☊
Fig. 5.
P
E
e
B
O
I
i
M
D


R
D
K
I
i
P
L
Fig. 6.
C
E
e
☋
M


l
l
Fig. 7.
a
H
H
E
x
A
G
G
T
M
M
v
v
L
L

Parallaxis Solis ex Observationibus novissimi Transitus Veneris per discum Solarem, peculiari quadam methodo investigata, ab Andrea Planman, *Physices Professore in Academia* Aboënsi, *Academiæ Scientiarum* Stockholmensis *Socio.*

SECT. I.

UT methodum * expeditam sisterem, qua parallaxis solis, ex observationibus Veneris Solem trajicientis, investigari posset; rem sequenti modo concipiendam duxi. Scilicet fingo mihi e centro telluris T (Tab. VI. fig. 1.) rectas esse ductas ad singula puncta disci solaris P Q A, quem, absque notabili errore, sub toto transitu fixum supponere licet, atque has rectas in plano ad rectam T S, centra solis tellurisque jungentem, normali ac transeunte per O B apparentem planetæ semitam, e centro telluris visam, efficere disci solaris projectionem I K E, cujus centrum est in C, semitam O B in punctis I et E secantem. Si nunc ex C recta C D ita demittatur ad semitam O B, ut sit ad eclipticam normalis; videbitur, spectatori ex T, planeta in conjunctione cum sole quoad eclipticam, centro ipsius in D existente; ast dimidia disci sui parte immersus aut emersus spectabitur planeta, dum centro suo ad I aut E pervenerit. Si autem ex

* Hanc methodum initio anni 1763, in Dissertatione mea, de *Venere in Sole visa, anno* 1761, primum evulgavi et quidem ita, ut præcipue respicerem hujus novissimi transitus casum. Nunc autem illam hic generalem reddere atque ad singulos casus hujusmodi transituum extendere, e re omnino fore existimavi.

alio

alio quocunque puncto disci terrestris, ex gr. ex H, ad finitorem lucis constituto, spectetur sol, indeque pariter agantur rectæ ad singula disci solaris puncta, mutabitur situs projectionis solis pro magnitudine et positione rectæ T H aut eidem parallelæ et proportionalis C L; adeo ut centrum solis S non jam in C, sed in L sit conspicuum; quapropter mutabuntur quoque dicta momenta, prout literæ minusculæ monstrant, existentibus I *i*, D *d*, E *e*, effectibus parallaxis, qui utique determinandi sunt, quoties observationes horum momentorum in H factæ ad centrum telluris revocentur. Ut autem hoc facili negotio conficiatur, concipio ulterius, per rectas, ex centro solis S ductas ad singula disci telluris H R Z puncta, factam esse in eodem plano, quo sol est projectus, hujus disci projectionem N *o* L, qui itidem est circulus, cujus radius C L = *parallaxi horizontali planetæ a sole*; manente T H = *parallaxi horizontali planetæ*: nam ducta L M parallela ipsi S T, erit, ob angulos T S H et M L H æquales et valde exiguos, M H = *parallaxi solis horizontali*; adeoque T M = T H — M H = C L. Si punctum H fuerit, non in finitore lucis, sed alibi in disco terræ soli obverso, erit C L aut exacte aut quam proxime æqualis *parallaxi altitudinis planetæ a sole*, prout discrimen altitudinum planetæ et centri solis fuerit aut nullum aut admodum exiguum. Effectus itaque parallaxis pendent a diverso centri disci solaris situ in circulo L O N, vel, quod eodem recidit, a diverso loco observatoris in hemisphærio H R Z; quippe hujus loci atque centri disci solis, ex hoc eodem loco conspiciendi, projectio coincidit in unum idemque punctum circuli L O N. Quapropter quæstio, de æstimandis parallaxis

 effectibus

effectibus, eo est reducta, ut, pro tempore quovis dato, determinetur, respectu ipsius C D, cujuscunque dati et in circulum LoN projecti loci telluris situs, qui locus in posterum L vocetur. In hunc finem, oportet, inveniatur C L, una cum angulo L C D, intercepto a projectura circuli verticalis et circuli latitudinis. Cum autem iste angulus pendeat ab angulo parallactico, qui a meridiano et circulo verticali comprehenditur; erit hic angulus primum inveniendus.

S E C T. II.

Exhibeat itaque circulus A N B (fig. 2.) hemisphærium telluris illuminatum et dicto modo projectum, in planum per semitam planetæ transiens (§ 1.), cujus radius C B = parallaxi horizontali planetæ a sole; exhibeat quoque A B projecturam meridiani cœlestis, in qua sit polus aut boreus P, aut australis p, prout conjunctio planetæ ad aut ☋ aut ☊ facta fuerit. Sit quoque C commune centrum projectionis telluris et solis e centro telluris conspiciendi; nec non L projectio loci cujuscunque dati. Atque fiat latitudo loci L = L; complementum declinationis solis C P vel Cp = D; angulus horarius C P L vel C p L = A; sinus totus = 1; altitudo solis pro loco et tempore dato = C; nec non cos. A. cot. L = tang. G; eritque $\text{sin.C} = \frac{\text{sin. L cos. } (+D \mp G)}{\text{cos. G}}$ (1), in qua signa inferiora tenenda sunt, quoties fuerit D < G, alias superiora valent, excepto casu, dum A > 90°, quo signum — ipsius G abit in +, adeo ut summa ipsarum D et G sit accipienda. Statuatur

tuatur ulterius ang. parallacticus PCL vel pCL $=$ Q, prodibitque fin. Q $= \frac{\text{fin. A. cof. L}}{\text{cof. C}}$ (II).

S E C T. III.

Quod attinet ipfam CL, erit ifta faltem quam proxime æqualis parallaxi altitudinis planetæ a fole (§ 1), nifi differentia altitudinum centri folis et planetæ fuerit vix negligenda; quo cafu, ratio habenda eft hujus differentiæ, quippe quæ parallaxin nominatam ab ifta CL aliquantum difcrepantem præbet. Interim tamen, etiam in hocce cafu, parallaxin altitudinis planetæ a fole, abfque notabili errore, in ipfa CL æftimare licet. In hunc finem differentia altitudinum centri folis fiderifque jam eft quærenda. Exhibeant igitur AB meridianum cœleftem; PM (fig. 3.) parallelum æquatoris; ZN, zn circulos verticales loco et tempori refpondentes; Ll loca quæcunque data planetæ ante et poft conjunctionem afcenfionalem; SR, Sr, differentias afcenfionis rectæ centri folis S atque planetæ, quas dico a; nec non LR, lr, differentias declinationis, quæ vocentur d. Dicatur ulterius angulus, quem recta, jungens centra folis et planetæ, facit cum parallelo æquatoris, nempe ang. LSR vel lSr, F; eritque tang. F $= \frac{d}{a}$; nec non diftantia centrorum folis fiderifque SL vel Sl $= \frac{d}{\text{fin. F}}$. Si nunc ex L, l, agantur normales LD, ld in circulos verticales ZN, zn; erit SD vel Sd differentia altitudinum quæfita, quæ dicatur E; huic autem determinandæ inferviet formula

formula $E = \frac{d. \text{fin.} (T \pm Q)}{\text{fin. } F}$ (III.), in qua dabitur T per *d* et *a*, quæ ex obſervationibus facile eliciuntur, et Q per æquationem (II). Circa ſigna autem ſequentes regulæ probe ſunt tenendæ: nempe *ſignum + valet, ſi obſervatio facta ſit ante meridiem et ante conjunctionem, vel poſt meridiem et poſt conjunctionem in aſcenſione recta.* Aſt *ſignum — eſt adhibendum in obſervationibus antemeridianis poſt conjunctionem, et poſt meridianis ante conjunctionem eandem.* Hæc ſigna ſunt invertenda, adeo ut ſignum — in prioris, et + in poſterioris regulæ caſu valeat, quoties ſemita planetæ fuerit borealior centro ſolis; uti fit in proximo Veneris tranſitu. Dabitur itaque jam, pro loco et tempore dato, per æquationem (I) et (III) altitudo planetæ, quippe quæ $= C \mp E$: ubi ſignum — in prioris, ex + in poſterioris regulæ caſu adhibendum eſt; exceptis illinc locis diſci telluris auſtralioribus centro ſolis, et hinc eodem centro borealioribus locis, dum dant F + compl. $Q > 90°$; atque hæc exceptio probe erit obſervanda, quoties ſemita planetæ, ad alterutrum nodum, fuerit auſtralior centro ſolis. Si vero planeta latitudine boreali trajiciat ſolem, exceptio locorum reſpectu eſt invertenda, adeo ut ſignum + in caſu prioris regulæ valeat, quoties locus diſci telluris, ſolis centro borealior exhibuerit F + compl. $Q > 90°$; ſi vero idem fiat, in caſu poſterioris regulæ, reſpectu puncti terreſtris ſolis centro auſtralioris, ſignum — tenendum eſt. Fiat jam parallaxis horizontalis planetæ a ſole = H, quæ in parallaxis inveſtigatione pro lubitu eſt aſſumenda, ſed ita tamen, ne a vera multum abludat; fiat quoque parallaxis altitudinis planetæ a ſole CL = P;

 atque

atque erit $P = H. \cos. (C \mp E)$; vel, si E negligi queat, $P = H. \cos. C$.

SECT. IV.

Hisce præstructis, formulæ jam exhibendæ sunt, ad quas effectus parallaxis circa contactuum momenta supputentur. Sit igitur ecliptica K ☋ (fig. 4.) ad nodum descendentem, vel K ☊ (fig. 5.) ad nodum ascendentem; N E semita planetæ apparens e centro telluris visa; C commune centrum projecturæ telluris et solis (§ I. et II.); M R meridianus cœlestis; C D latitudo planetæ momento conjunctionis quoad eclipticam; L locus quicunque datus in disco telluris soli obverso; atque patebit ex supra allatis, quod sit in fig. 4. ang. P C L $= Q$; et in fig. 5. ang. p C L $= Q$; nec non recta C L $= P$. Jungantur nunc puncta D et L recta D L; et fiat C D $= n$; angulus, quem meridianus facit cum ecliptica, nempe in fig. 4. R C ☋ vel in fig. 5. R C ☊ $= b$; nec non ang. L C D $= r$; prodibitque duplicis formæ ipsius r valor, prout semita planetæ ad hunc vel illum nodum, fuerit solis centro vel australior vel borealior: nempe si semita fuerit ad ☋ australior, vel ad ☊ borealior centro solis, erit $r = 90° + b - Q$, in qua loco ipsius b sumendum est complementum ejus ad 180°, quoties observatio fuerit antemeridiana. Ast existente semita planetæ ad ☋ borealiore, vel ad ☊ australiore solis centro, erit $r = Q \mp b \pm 90°$, in qua signa superiora in postmeridianis, et inferiora in antemeridianis observationibus adhibenda sunt. Statuatur ulterius $\frac{180° - r}{2} = t$; nec non $\left(\frac{n - P}{n + P}\right)$ tang. $t =$ tang. x; atque fiat ang. C D L $= y$; eritque $y = t \pm x$, in qua signum $-$ obtinet locum, quoties

$n > P$;

$n > P$; $DL = \frac{P\ \text{ſin.}\ r}{\text{ſin.}\ y}$. Cumque datur angulus ſemitæ planetæ cum circulo latitudinis, qui dicatur *e*, adeo ut ſit in fig. 4. ang. E D I $= e$, et in fig. 5. ang. C D E $= e$; dabitur quoque hinc ang. L D F vel ang. L D E. Si jam centro L et radio, æquali ſummæ vel differentiæ ſemidiametrorum ſolis et planetæ, qui dicatur *m*, fiant ſectiones, *i.e.* in ſemita; erit, ob motum planetæ retrogradum, punctum orientalius *i* locus centri planetæ dum ſpectari in L immergere incipit vel deſinit; punctum vero occidentalius *e*, pro loco centri planetæ, circa contactus emerſionis, habendum eſt. Ut autem hi contactus calculo exhibeantur, determinandum erit latus D *i* vel D *e* in triangulo jam dato D L *i* vel D L *e*. Fiat igitur $e \mp y = u$, in qua circa ſigna tenendum, quod exiſtente ſemita ſideris ad ☋ auſtraliore, vel ad ☊ borealiore ſolis centro; ſignum — adhibendum erit in obſervationibus poſtmeridianis, excepto caſu, quo $Q > 90° + b$; ſignum vero + valet in obſervationibus antemeridianis, niſi fuerit $Q < 90° - b$. Quoties autem ſemita planetæ ad hos nodos tenuerit ſitum oppoſitum, ordine inverſo adhibenda ſunt hæc ſigna: nempe + in poſtmeridianis, et — in antemeridianis obſervationibus; niſi dederint iſtæ $Q > 90° + b$ et hæ $Q < 90 - b$. Poſita nunc $\frac{P.\ \text{ſin.}\ r.\ \text{ſin.}\ u}{m.\ \text{ſin.}\ y} = \text{ſin.}\ z$; prodibit $Di = \frac{m}{\text{ſin.}\ u}\ \text{ſin.}\ (u \pm z)$, (A); nec non $De = \frac{m}{\text{ſin.}\ u'}.\ \text{ſin.}\ (u' \mp z')$, (B); quarum (A) immerſionis, (B) autem emerſionis contactuum ſupputationibus inſervit *.

* Ad hanc methodum, in diſſertatione mea ſupra citata (§ 1.), omnium primo exigebam calculum magni Halley, qui primus

COROL. I.

Si centro C et radio = m, fiant ſectiones in ſemita I et E; et ſi ponatur P = o; coincident puncta L, i et e cum C, I et E reſpective; atque habebitur

nos docuit, parallaxin ſolis exactiſſime determinatum iri, per obſervationes tranſitus ♀ ſub diſco ⊙ (vide Tranſact. Vol. XXIX. p. 454, &c.); ut ſic mihi conſtaret, quo jure vir hiſce, de variis ſcientiis maxime promeritus, erroris, in deſignatione locorum commiſſi, ab aliis atque aliis accuſaretur. Calculo itaque ſubducto ad elementa, a celeberr. Halley adhibita, obtinui, per formulas (A) et (B), pro loco latitudinis borealis 22°, ſolemque ſub medio ♀ tranſitu ſibi verticalem habente, $Di + De = 1716''$, quæ, in tempus converſa, præbet moram apparentem ♀ intra ſolem $7^h\ 9'$. Aptato autem calculo ad meridianum oppoſitum et latitudinem borealem 56°, inveni $Di + De = 1775'',7$; unde mora hic $7^h\ 23'\ 56''$, quæ cum iſta collata, præbet differentiam moræ = $14'\ 56''$, paucis duntaxat ſecundis differentem a calculo Halley, exhibente moram ad Nelſoni portum $15'\ 10''$ majorem iſta ad oſtia Gangis. Aſt correctis elementis calculi per recentiores tabulas aſtronom. obtinui, reſpectu prioris loci, $Di + De = 1316'',7$, adeoque moram ibi $5^h\ 40'\ 10''$ in poſteriori autem loco mora obtineri non potuit, ob Venerem e ſole ibi oriente jam egreſſam. Aſſumto itaque in eodem meridiano loco paulo borealiore, latitudinis nempe 60°, prodiit $Di + De = 1370'',5$, unde mora ibi $5^h\ 42'\ 38''$, duobus ſolummodo minutis cum dimidio circiter excedens priorem illam moram; omnino ut celeber. De L' Iſle primus deprehendit. Proinde celeber. Halley rite argumentatus eſt ex elementis, quæ adhibuit; nec error ei, ſed elementis adſcribendus eſt, imprimis vero latitudini ♀ in ſole, quæ poſtea magis quam duplo major deprehenſa eſt: pro cujus diverſitate, diverſam quoque fore differentiam moræ, Halley ipſe haud obſcure loc. cit. indicavit. Subductionis vero angulorum 8° 28′ et 6° 10′, alterius ab altero factæ, mentionem facere haud meretur; cum inde vix aliquot ſecundorum error in calculum emanaverit.

$DI = \frac{m}{\text{sin. } e}$ sin. $(e \pm c)$, (C); atque $DE = \frac{m}{\text{sin. } e}$ sin. $(e \mp c)$, (D), existente sin. $c = \frac{n. \text{ sin. } e}{m}$. Ad harum formularum tenorem contactus e centro telluris spectati supputentur. Signa vero æquationum (A), (B), (C) et (D) ita observentur, ut superiora valeant, si planeta, ad ☋ australi, vel ad ☊ boreali latitudine solem trajiciat. Ad latitudinem autem planetæ in sole, in his nodis oppositam, signa inferiora sunt tenenda.

COROL. II.

Effectus itaque parallaxis evadet circa immersionem $= \frac{m}{\text{sin. } u'}$. sin. $(e \pm z) - \frac{m}{\text{sin. } e}$. sin. $(e \pm c)$, qui in tempus conversus, auferendus, si negativus: si vero positivus fuerit, addendus erit momento observationis, quo habeatur momentum illud ad centrum telluris reductum. Circa emersionem autem erit parallaxis effectus $= \frac{m}{\text{sin. } u'}$. sin. $(u' \mp z') - \frac{m \text{ sin. } (e \mp c)}{\text{sin. } e}$, qui in tempus mutatus, si negativus, addi momento observationis: si verò positivus evadat, eidem demi debet, ut habeatur momentum observatum ad centrum telluris reductum.

COROL. III.

Si $n = o$, i. e. si semita planetæ centrum solis trajiceret; coincidente tunc puncto D cum C (fig. 6.), obtinebitur $Ci = \frac{m}{\text{sin. } s}$ sin. $(v \pm s)$ pro immersione,

atque

atque $Ce = \frac{m}{\text{ſin.}\, v'}$ ſin. $(v' \mp s')$ pro emerſione. In æquationibus autem (C) et (D) (Cor. I.), evaneſcit nunc c; quare pro centro telluris relinquitur $CI = CE = m$. Atque hinc erit effectus parallaxis, pro hoc caſu, circa immerſionem $\frac{m}{\text{ſin.}\, v}$ ſin. $(v \pm s) - m$; nec non circa emerſionem $\frac{m}{\text{ſin.}\, v'}$. ſin. $(v' \mp s') - m$. Quod ſigna attinet, ſuperiora circa tam ☋ quam ☊ tenenda ſunt, quoties obſervatio antemeridiana $Q > 270° - b - e$, aut poſtmeridiana $Q > 270° + b$ non dederit; in his enim caſibus ſigna inferiora valent. Præterea monendum eſt, me poſuiſſe ſin. $s = \frac{P \text{ ſin. } v}{m}$; atque $v = e \pm r$, ubi + in obſervationibus antemeridianis, et − in poſtmeridianis obtinebit locum, niſi iſtæ $Q < 90° - b$, et hæ $Q > 90° + b$ dederint. Ceterum pro v, exceſſus ipſius ſupra 180° ſumendus eſt, quoties caſus $Q > 270° - b - e$, aut $Q > 90° + b$ occurrerit.

SECT. V.

Expoſita ſic et ad ſingulos caſus extenſa methodo, quæ in hujuſmodi diſquiſitionibus commode adhibeatur; obſervationes jam ſunt adferendæ, quibus in parallaxi ſolis inveſtiganda uſus ſum. Ecce igitur in hunc finem ſequentem tabellam, in qua per *contact.* 1. immerſionem totalem; per *contact.* 2. emerſionis initium; et per *contact.* 3. emerſionem totalem, deſignatum volui. Quod longitudines locorum, ad meridianum Pariſienſe relatas, quæ comparent in ſecunda columna, attinet; pleraſque iſtarum tales adhibui, quales ab aſtronomis jam pridem ſunt ſtabilitæ: excepta

cepta logitudine *Bononiensi*, quam clariss. Canterzanus in epistola ad Hieronymum Saladinum, anno 1764 data, ex disquisitione celeberrimi Zanotti, non majorem 35′ 53″ esse evincit. In longitudines autem *Capitis B. Spei*, *Tobolii* et *Selenginski* inquisivit celeberr. Wargentin in *Actis Stockh.* pro anno 1763, unde istas desumsi. Denique quod attinet longitudinem *Pekini*, istam 7^h 35′ 50″ non excedere, celeber. Rumousky in tractatu, quem *investigationem parallaxeos solis* vocat, evincere conatus est.

Nomina

Nomina *locor.* et Obſervatorum		*Longitudo.*	*Contact.* 1.	*Contact.* 2.	*Contact.* 3.
		h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″	h ′ ″
Cap. B. Spei.	Maſon	1 4 25 or.	—	9 39 52	9 57 23
	Dixon.	—	—	9 39 48	9 57 21
Bononiæ.	Friſius.	0 35 53	—	9 4 56	9 22 59
	Marinus	—	—	9 4 58	9 23 0
	Matheucius	—	—	9 4 58	9 23 7
	Com. Caſſalio	—	—	9 5 0	—
Pariſiis.	Le Monnier	0 0 0	—	8 28 19	8 46 47
	De la Lande	—	—	8 28 26	8 46 50
	Clouet	—	—	8 28 27	8 46 55
	Baudouin	—	—	8 28 27	8 46 46
	Fouchy	—	—	8 28 29	8 46 40
	Ferner	—	—	8 28 29	8 46 40
	Meſſier	—	—	8 28 29	8 46 37
	De la Caille	—	—	8 28 37	8 46 49
	Merville	—	—	8 28 40	8 47 4
	Condamine	—	—	8 28 42	8 46 49
	Maraldi	—	—	8 28 42	8 46 54
Gottingæ.	Mayer	0 30 11	—	8 58 26	9 16 54
Grenovici.	Bliſs	0 9 10 oc.	—	8 19 0	8 37 9
	Short	—	—	8 18 50	8 37 28
	Dollond	—	—	8 18 58	8 37 14
	Canton	—	—	8 18 58	8 37 21
Calmariæ,	Wykſtrom	0 56 13 or.	3 33 1	9 23 40	—
Stockholmiæ.	Wargentin	1 2 50	3 39 23	9 30 8	9 48 9
	Klingenſtierna	—	3 39 29	9 30 11	9 48 8
Upſaliæ.	Bergman.	1 1 10	3 37 43	9 28 9	9 46 30
	Mallet	—	3 37 56	9 28 2	9 46 29
	Melander	—	3 38 2	—	9 46 29
	Stromer	—	3 38 5	9 28 0	—
Cajaneburgi.	Planman	1 41 30	4 18 5	10 7 59	10 26 22
Torneæ.	Hellant	1 27 39	4 3 59	9 54 8	10 12 22
Tobolii.	Chappe	4 23 45	7 0 30	2 49 23	13 7 42
Selengiſki.	Rumouſky	6 57 5	—	15 21 36	15 39 42
Pekini.	Dollier	7 35 50	10 10 27	15 59 59	16 17 57

SECT.

SECT. VI.

Discimus ex tabella præcedenti ingens extitisse discrimen observationum, ab exercitatissimis astronomis, uno eodemque loco captarum. Etenim Maraldinum momentum contactus interioris a Monnierio 23 secundis differt. Contactus vero exterior a clariss. Messier captus totis 27 secundis antevertit istum Mervilleanum. Vix minor deprehenditur dissensus observationum contactus immersionis: nam hujus contactus momenta a celeberr. Stromer et Bergman Upsaliæ capta 22 secundis discrepant. Hinc dissensus observationum moræ Veneris intra solem dodrantem minuti primi excedere potest; id quod mora Stromeriana cum Wargentina collata satis ostendit. Tanti autem discriminis causam eo minus petendam esse, ex diversa tuborum longitudine, existimaverim, quo certius constat tubos, a celeberrimis his viris adhibitos, longitudine parum admodum discrepasse; nam differentia longitudinis tubi Maraldini et Monnierii erat solummodo trium pedum. Messier atque Merville usi sunt telescopiis 60 atque 72 pollicum. Quid? quod celeb. Wargentini atque Bergmanni tubus unius duntaxat pedis longitudine excederet tubum Stromerianum. Itaque non ex diversa tuborum longitudine, sed ex alio fonte, nempe ex radiorum refractione, in atmosphæra Veneris facta, imprimis derivanda est enormis ista observationum discrepantia. Ut autem hoc clarius constet, exhibeat arcus L A L (fig. 7.) circa interiorem, et *l* A *l*

 circa

circa exteriorem contactum, partem limbi ſolaris; arcus VTV particulam ♀ immergentis aut emergentis; nec non cingulum VMMV partem atmoſphæræ ♀. Ponatur nunc ♀ eum obtinuiſſe ſitum, ut recta, jungens punctum limbi ſolis A et oculum ſpectatoris in O, tangat diſcum ♀ in T; quare radii, qui ex A ad O emittuntur, in atmoſphæra ♀, quam trajiciunt, bis refringuntur, nempe in R et E; quamobrem obſervatori in O punctum A videbitur in *a*. Cumque duplex hæc refractio competit reliquis quoque punctis huicce A adjacentibus, perſpicuum eſt, circa contactum interiorem exhiberi in limbo ſolis gibbum quendam luminoſum GAG, aſt, circa exteriorem, diſcum ſolarem deficere figura quadam H *a* H. Gibbus autem iſte erit, circa immerſionem, maximus eo ipſo momento, quo recta RE, radii refracti via in atmoſphæra ♀, tangit ♀ in T; inde vero decreſcit, uſque dum recta AO atmoſphæram ♀ tangit, quo momento gibbus iſte evaneſcit, limbi ſolaris circularis figura reſtituitur, ac Venus, aliquantum jam intra ſolis diſcum demerſa, genuina ſolis luce circumdatur. E contrario gibbus hic, circa emerſionem, creſcit ab eo momento, quo radius, ex A ad O delatus, atmoſphæræ ♀ primum occurrit, uſque ad id momentum, quo RE tangit Venerem lumenque gibbi diſparet. Hinc mihi valde veroſimile videtur, alios poſterius illud momentum, quo gibbus diſparuit, contactui interiori aſſignaſſe; alios iterum id momentum, quo generabatur gibbus, pro immerſione totali, vel emerſionis initio habuiſſe; inprimis quia gibbus, ♀ immergente, tum maximus erat, et ea propter cum lumine limbi ſolaris facile confundendus ab illis, qui ad gibboſam iſtius figuram non animadverterint. Venere autem emer-

3 gente,

gente, gibbus inter generandum minimus erat, quapropter, ceu obſcurior reliquo limbo ſolis, ſpecie emergentis Veneris obſervatorem fallere potuit. Hujus refractionis phænomena obſervatores non potuit non æque ſuſpenſos tenere de rite capiendo momento egreſſus totalis: nam eo ipſo momento, quo crederes ♀ a ſole divulſum iri, ſpectanda relinquitur, in margine diſci ſolaris, figura anguli cujuſdam obtuſi H *a* H, qui magis magiſque factus acutus, ictu oculi evanuit. Hoc phænomenon Stockholmiæ binis, et Upſaliæ ſingulis obſervatoribus omnino erat momentaneum; et veroſimile mihi quidem occurrit, plures alios idem momentum pro totali egreſſu habuiſſe: unde factum eſt, quod his ♀ diutius in ☉ videbatur, quam aliis, qui ad figuram hanc, margini ſolari ſuperimpoſitam, non adimadverterunt. Quemadmodum itaque hinc jam pateſcere exiſtimaverim, palmarium obſervationum diſcrimen, variis iſtis phænomenis, a refractione radiorum in atmoſphæra ♀ pendentibus, adſcribendum eſſe, ſi excipias diſſenſum, qui in hiſce debetur diverſitati tuborum aliarumque circumſtantiarum; ita quoque ſperaverim, hæc unumquemque cautum reddere, in capiendis ingreſſus et egreſſus momentis, in proximo ♀ tranſitu. Meo quidem judicio, pro ingreſſu totali, capiendum erit momentum, quo filum luminis ſolaris coaleſcit, peripheria ejus circulari reſtituta. Aſt, pro egreſſus initio, habendum eſt momentum totalis diſparitionis luminis, ad marginem ♀ occidentalem factæ. Egreſſus vero totalis momentum habeatur plenaria limbi ſolaris reſtitutio, quo nempe phænomenon illud nuper deſcriptum et a refractione pendens evaneſcit. Vellem inſuper, ut id momentum quoque conſignaretur,

tur, quo circa contactum exteriorem figura ista angularis in margine solari formatur, et quo circa interiores contactus ibidem gibbus generatur, una cum fascia quadam nigricante, quam nonnulli, ultima vice, ex ♀ limbo, in directionem gibbi, simul exeuntem deprehenderunt. Si vero omnia exacte æstimare non daretur; ad minimum ista phænomena sunt accuratissime consignanda, quæ in capiendis ingressus egressusque momentis conspiciuntur. Alias enim selectionem observationum, si rite instituatur, frustra tentaveris; cum tamen ejusmodi selectio maxime e re foret, in disquisitione parallaxis solis, quæ similiter captis observationibus erit peragenda.

SECT. VII.

Sed exhibeantur jam parallaxes solis horizontales, quas mihi dabat comparatio observationum utriusque contactus, ad *Caput B. Spei*, et singulorum trium contactuum *Pekini* captarum, cum respondentibus. Valores autem quantitatum prout mihi aut ex observationibus, aut ex *Tab. Astron.* constabant, adhibui sequentes: nempe $D = 67^\circ\ 18'\ 26''$; $H = 20'',6$, supposita parallaxi solis horizontali $8'',2$, qua usus sum; $n = 579'',6$; $b = 83^\circ\ 51'$; $e = 81^\circ\ 30'$; diametrum solis $= 31'\ 35''\frac{1}{2}$; Veneris vero $= 57\frac{1}{2}$; motumque horarum ♀ in semita apparenti $= 4'\ 1''$.

Nomina

Nomina Obſerv.	Parallaxis Solis Horizontalis ſupputata ex Obſervationibus peractis.				
	Ad Caput B. Spei.		Et Pekini.		
	Cont. 2.	Cont. 3.	Cont. 1.	Cont. 2	Cont. 3.
	"	'	"	"	"
Friſius.	8 ,18	8 ,20	———	8 ,86	8 ,57
Marinus.	8 ,13	8 ,18	———	8 ,92	8 ,59
Matheucius.	8 ,13	8 ,01	———	8 ,92	8 ,80
Comes Caſſalio.	8 ,08	———	———	8 ,98	———
Le Monnier.	8 ,62	8 ,21	———	8 ,20	8 ,60
De La Lande.	8 ,53	8 ,16	———	8 ,36	8 ,65
Clouet.	8 ,51	8 ,09	———	8 ,39	8 ,73
Baudouin.	8 ,51	8 ,23	———	8 ,39	8 ,58
Fouchy.	8 ,49	8 ,29	———	8 ,43	8 ,42
Ferner.	8 ,49	8 ,29	———	8 ,43	8 ,42
Meſſier.	8 ,49	8 ,20	———	8 ,43	8 ,32
De La Caille.	8 ,35	8 ,18	———	8 ,62	8 ,63
Merville.	8 ,30	7 ,93	———	8 ,68	8 ,95
Condamine.	8 ,28	8 ,18	———	8 ,77	8 ,63
Maraldi.	8 ,28	8 ,11	———	8 ,77	8 ,71
Mayer.	8 ,24	7 ,80	———	8 ,88	9 ,22
Bliſs.	8 ,46	8 ,43	———	8 ,48	8 ,26
Short.	8 ,58	8 ,07	———	8 ,24	8 ,82
Dollond.	8 ,49	8 ,33	———	8 ,45	8 ,39
Canton.	8 ,49	8 ,22	———	8 ,45	8 ,59
Wykſtrom.	8 ,39	———	8 ,52	8 ,63	———
Wargentin.	8 ,20	8 ,29	8 ,06	9 ,20	8 ,51
Klingenſtiern.	8 ,15	8 ,31	8 ,48	9 ,35	8 ,48
Bergman.	8 ,49	8 ,24	8 ,06	8 ,69	8 ,64
Mallet.	8 ,58	8 ,26	8 ,96	8 ,10	8 ,61
Melander.	———	8 ,26	9 ,36	———	8 ,61
Stromer.	8 ,62	———	9 ,56	8 ,00	———
Planman.	8 ,38	8 ,10	8 ,64	8 ,83	9 ,20
Hellant.	8 ,28	8 ,17	8 ,28	9 ,26	9 ,07
Chappe.	8 ,43	8 ,12	8 ,39	———	———
Rumouſki.	8 ,26	8 ,12	———	———	———
Dollier.	8 ,46	8 ,37	———	———	———
Per Medium.	8 ,38	8 ,18	8 ,63	8 ,62	8 ,65

Sumto

Sumto nunc medio horum mediorum, evadit ſolis parallaxis 8″,49. Si autem rejiciantur parallaxes, quæ prodeunt ex Pekinenſium obſervationum comparatione, ob longitudinem *Pekini* nondum certo ſtabilitam; relinquitur ſolis parallaxis 8″,28, ceu medium, ex obſervationibus ad *Caput B. Spei* factis, deductum.

SECT. VIII.

Ut autem conſtaret, quo jure celeberr. Pingré in tractatu, quem *Parallaxe de Soleil* vocat, dubias reddere conatus eſt obſervationes ad *Caput B. Spei* peractas, inſtituendas eſſe duxi plures comparationes, quarum tamen iſtæ, obſervationibus moræ ♀ intra ſolem ſuperſtructæ, ob effectuum parallaxis exiguam, obſervationum vero nimiam diſcrepantiam, hic adferri non merentur. Itaque eæ comparationes exhibendæ reſtant, quæ nituntur mediis utriuſque contactus obſervationibus et *Pariſiis* et *Bononiæ* captis, in quem finem, ecce ſequentem tabellam:

Nomina Obſerv.	Pariſiis.		Bononiæ.	
	Cont. 2.	Cont. 3.	Cont. 2.	Cont. 3.
	″	″	″	″
Rumouſky.	8 ,00	7 ,98	8 ,44	8 ,11
Chappe.	8 ,83	7 ,88	9 ,02	8 ,12
Hellant.	7 ,81	8 ,00	8 ,63	8 ,25
Planman.	8 ,20	7 ,75	9 ,00	8 ,08
Stromer.	9 ,52	———	10 ,25	———
Mallet.	9 ,33	8 ,37	10 ,10	8 ,66
Melander.	———	8 ,37	———	8 ,66
Bergman.	8 ,67	8 ,29	9 ,65	8 ,59
Wargentin.	7 ,13	8 ,69	8 ,43	8 ,75
Klingenſtierna.	6 ,83	8 ,78	8 ,20	8 ,83
Per Medium.	8 ,22	8 ,23	9 ,08	8 ,45

Hinc

Hinc iterum per medium habetur ſolis parallaxis 8″,49. Rejecta autem columna tertia, ceu maxime diſcrepante, dabunt reliquæ ſolis parallaxim 8′,30, quæ cum parum admodum abludat ab iſta 8′,28, quam maximi momenti obſervationes præbebant (§ VII.); vi noviſſimi tranſitus Veneris, parallaxis ſolis horizontalis quam proxime ſtatuenda eſt 8″,28, ſalvis differentiis meridianorum, quas adhibui. De cætero, ſunt mihi rationes, quæ parallaxin potius minuendam, quam augendam eſſe ſuadent: ſed mitto has, donec proximus Veneris tranſitus ſub diſco ſolis, modo ex voto ſuccedant obſervationes, in rem ſubtiliſſimam exactius inquirendi anſam nobis ſubminiſtraverit.